

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年4月19日 (19.04.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/28129 A1

(51) 国際特許分類:
H04Q 7/38, H01Q 3/26, 3/24

H04B 7/10, 7/06,

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号:
PCT/JP00/06849

(22) 国際出願日: 2000年10月3日 (03.10.2000)

(72) 発明者: および

(25) 国際出願の言語: 日本語

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 宮 和行 (MIYA, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒215-0021 神奈川県川崎市麻生区上麻生5-26-25 Kanagawa (JP).

(26) 国際公開の言語: 日本語

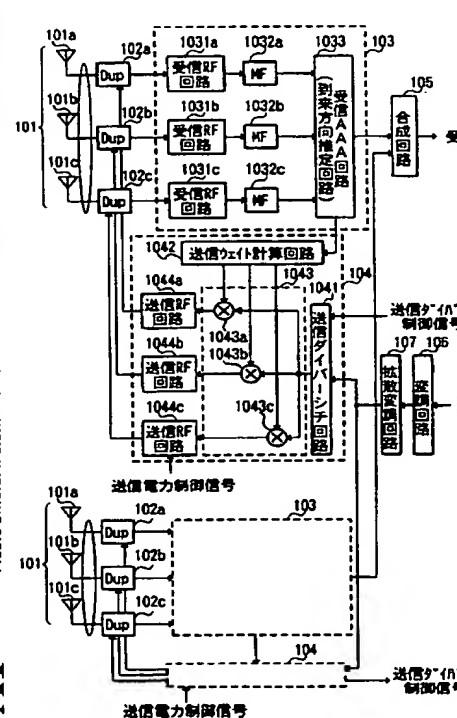
(74) 代理人: 鷲田公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).

(30) 優先権データ:
特願平11/287896 1999年10月8日 (08.10.1999) JP

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS BASE STATION SYSTEM, AND WIRELESS TRANSMISSION METHOD

(54) 発明の名称: 無線基地局装置及び無線送信方法



- A...TRANSMISSION POWER CONTROL SIGNAL
- B...TRANSMISSION DIVERSITY CONTROL SIGNAL 1
- C...TRANSMISSION DIVERSITY CONTROL SIGNAL 2
- 1033...RECEPTION AAA CIRCUIT (ARRIVAL DIRECTION ESTIMATION CIRCUIT)
- 1031a...RECEPTION RF CIRCUIT
- 1031b...RECEPTION RF CIRCUIT
- 1031c...RECEPTION RF CIRCUIT
- 1041...TRANSMISSION DIVERSITY CIRCUIT
- 1042...TRANSMISSION WEIGHT CALCULATION CIRCUIT
- 1044a...TRANSMISSION RF CIRCUIT
- 1044b...TRANSMISSION RF CIRCUIT
- 1044c...TRANSMISSION RF CIRCUIT
- 105...SYNTHESIZER CIRCUIT
- D...RECEPTION CIRCUIT
- 106...MODULATION CIRCUIT
- E...TRANSMISSION SIGNAL
- 107...DIFFUSION MODULATION CIRCUIT

(57) Abstract: In a communication channel (or packet) or a specific-user-dedicated control channel (FACH or AICH) only, a transmission diversity and a transmission adaptive array antenna control are performed between a wireless base station system (10) and a communication terminal system (20) by using diversity antennas (11a) and (11b).

(57) 要約:

WO 01/28129 A1

通信チャネル(パケット)や特定ユーザ向け制御チャネル(FACHやAICH)のみにおいて、無線基地局装置10と通信端末装置20との間で、ダイバーシティアンテナ11a, 11bを用いて送信ダイバーシチを行うと共に、送信アダプティブアレイアンテナ制御を行う。



- (81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

無線基地局装置及び無線送信方法

5 技術分野

本発明は、ディジタル無線通信システムにおける無線基地局装置及び無線送信方法に関し、特にD S - C D M A (Direct Sequence-Code Division Multiple Access) 方式における無線基地局装置及び無線送信方法に関する。

10 背景技術

移動体通信においては、フェージングにより受信信号の品質劣化が著しくなる。このようなフェージングに対する有効な対策としてダイバーシチ技術がある。このダイバーシチ技術では、通常複数の受信信号を用いて通信品質の高い伝送を実現する。例えば、受信機の2つのアンテナが十分に離れていたとする
15 と、フェージング変動はそれぞれ独立である。したがって、2つのアンテナで受信した信号の電力が同時に小さくなる確率は減少する。ダイバーシチ技術は、この原理を利用して受信機側において受信信号の電力の落ち込みを防止するものである。

しかしながら、移動局のような通信端末装置でダイバーシチを実現するため
20 には、さまざまな制約がある。そこで、本来移動局の受信機側で実現されるべきダイバーシチを基地局の送信機側で実現するために、送信ダイバーシチ技術が検討されている。

送信ダイバーシチは、図1に示すように、基地局1のアンテナ2a, 2bから同じ位相の信号を移動局3に向けて送信し、移動局3において受信信号のレベルが大きいアンテナを選択するものである。この送信ダイバーシチによれば、フェージングを抑圧して、通信品質を向上させることができる。
25

しかしながら、送信ダイバーシチにおいては、フェージングを抑圧して、通

信品質を向上させることはできるが、他局への干渉を抑圧する効果、与干渉抑圧効果を発揮することができない。特にCDMA方式においては、他局への干渉を抑圧することにより、個々に効率の良い通信を行うことができ、システム容量を増加させることができるので、この与干渉抑圧効果は重要となる。

5

発明の開示

本発明の目的は、フェージングを抑圧して通信品質を向上させると共に、他局への与干渉抑圧効果を発揮し、移動局当たりの送信電力を低減させることができる無線基地局装置及び無線送信方法を提供することである。

- 10 本発明者は、与干渉抑圧効果を発揮する送信アダプティブアレイアンテナ（スマートアンテナ）技術に着目し、この送信アダプティブアレイアンテナ技術が適用できる通信チャネル（パケットを含む）や特定ユーザ向け制御チャネル（F A C H（Forward Access Channel）やA I C H（Acquisition Indication Channel））のみにおいて、送信ダイバーシチに送信アダプティブアンテナ技術を組み合わせて、フェージング抑圧効果及び与干渉抑圧効果の両方を発揮する無線基地局装置及び無線送信方法を実現した。

すなわち、本発明の骨子は、図2に示すように、通信チャネル（パケットを含む）や特定ユーザ向け制御チャネル（F A C HやA I C H）のみにおいて、無線基地局装置10と通信端末装置20との間で、ダイバーシチアンテナ11a, 11bを用いて送信ダイバーシチを行うと共に、送信アダプティブアレイアンテナ制御を行うことである。

図面の簡単な説明

- 25 図1は、送信ダイバーシチを説明するための概念図；
図2は、本発明の無線送信方法を説明するための概念図；
図3は、本発明の実施の形態1に係る無線基地局装置の構成を示すプロック図；

図4は、本発明の実施の形態2に係る無線基地局装置の構成の一部を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

5 以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態1)

送信ダイバーシチの方式としては、クローズドループ送信ダイバーシチと、オープンループモード送信ダイバーシチの2つの方式がある。本実施の形態では、クローズドループモード型送信ダイバーシチの場合について説明する。本10 発明は、FDD (Frequency Division Duplex) 方式の場合にも、TDD (Time Division Duplex) 方式の場合にも適用することができる。ここでは、FDD方式の場合について説明する。また、ここでは、本発明の無線送信方法を通信チャネル（パケットを含む）及び特定ユーザ向け制御チャネル（FACHやAICH）のみに適用する場合について説明する。

15 図3は、本発明の実施の形態1に係る無線基地局装置の構成を示すブロック図である。この無線基地局装置は、空間ダイバーシチ可能な距離だけ離して配置して2つのダイバーシチアンテナ101と、それぞれのダイバーシチアンテナ101毎に設けられた対応する受信機103及び送信機104とを有する処理系統を2つ備えている。また、それぞれの受信機と送信機における送受信20 の切り替えは、共用器(Dup)102a～102cにより行う。なお、TDD方式の場合においては、それぞれの受信機と送信機における送受信の切り替えは、共用器の代わりに切替スイッチにより行われることになる。

実際の通信においては、複数のチャネルが多重されているので、受信機側では、受信RF回路の後段にチャネル毎に受信信号を分離する分離部が設けられており、送信機側では、送信RF回路の前段に複数のチャネル送信信号を多重する多重部が設けられているが、説明を簡単にするために図3においては1チャネル分について記載し、分離部及び多重部の記載を省略している。

通信端末装置から送信された信号は、複数の（図3においては3つ）アンテナ素子101a～101cで構成されたダイバーシチアンテナ101で受信され、それぞれ共用器（Dup）102a～102cを介して受信機103の受信RF回路1031a～1031cに送られる。受信RF回路1031a～1031cでは、受信信号に対して所定の無線受信処理（ダウンコンバート、A/D変換など）が行われる。実際の通信においては、無線受信処理が行われた受信信号が個々のチャネルに分離されることになる。

無線受信処理された受信信号は、それぞれマッチドフィルタ（MF）1032a～1032cに送られ、通信端末装置側で送信データに対する拡散変調の際に用いた拡散コードを使用して逆拡散処理される。このように逆拡散処理された信号は、それぞれ受信アダプティブアレイアンテナ（AAA）（到来方向推定）回路1033に送られる。

受信AAA回路（又は到来方向推定回路）1033では、受信AAA処理又は到来方向推定処理を行う。これらの処理については後述する。これらの処理が行われた信号はダイバーシチアンテナ毎に合成回路105に送られ、合成回路105で合成されて受信信号として取得される。また、この受信AAA処理又は到来方向推定処理で得られたウェイト情報や到来方向に関する角度情報は、送信機104の送信ウェイト計算回路1042に送られる。

一方、送信信号は、変調回路106に送られ、そこでデジタル変調処理される。変調後の信号は、拡散変調回路107に送られ、そこで所定の拡散コードを用いて拡散変調処理される。このとき、拡散コードは、2つの処理系統で同じものを用いる。拡散変調後の信号（送信信号）は、各送信機104の送信ダイバーシチ回路1041を介して送信ウェイト乗算部1043に送られる。送信ダイバーシチ回路1041では、送信ダイバーシチ制御信号1, 2にしたがって送信ダイバーシチ処理を行う。

送信ウェイト乗算部1043では、送信ウェイト計算回路1042で算出された送信ウェイトを、アンテナに対応して設けられたそれぞれの乗算器104

3 a～1 0 4 3 c で送信信号に乘算する。送信ウェイトが乗算された送信信号は、それぞれ送信RF回路1 0 4 4 a～1 0 4 4 c に送られ、そこで所定の無線送信処理（D/A変換、アップコンバートなど）される。このとき、送信RF回路1 0 4 4 a～1 0 4 4 c には、クローズループ及び／又はオープンループ方式による送信電力制御のための制御信号が入力されるようになっており、この送信電力制御信号にしたがって送信電力を制御するようになっている。実際の通信においては、送信ウェイトが乗算された送信信号に送信電力制御が行われ、その後複数のチャネルの送信信号が多重される。この多重された信号に無線送信処理が行われることになる。無線送信処理された送信信号は、共用器1 0 2 a～1 0 2 c を介してそれぞれのアンテナ素子1 0 1 a～1 0 1 c から通信端末装置に向けて送信される。

次に、上記構成を有する無線基地局装置の動作について説明する。

ダイバーシチアンテナ1 0 1 から受信された信号は、アンテナ素子1 0 1 a～1 0 1 c 毎に受信RF回路1 0 3 1 a～1 0 3 1 c で無線受信処理された後にマッチドフィルタ1 0 3 2 a～1 0 3 2 c で逆拡散処理されて、受信AAA回路（又は到来方向推定回路）1 0 3 3 に送られる。

受信AAA回路（又は到来方向推定回路）1 0 3 3 では、各アンテナ素子で受信した上り回線の信号を用いて最適な受信指向性パターンを形成するためのウェイトや到来方向を求める。このウェイト情報や到来方向情報（到来角度）は、送信ウェイト計算回路1 0 4 2 に送られ、そこで送信ウェイトが算出される。受信信号から受信指向性のウェイトや到来方向情報を求めて送信ウェイトを算出する方法には、以下のように種々の方法がある。

第1の方法は、受信AAA回路（又は到来方向推定回路）1 0 3 3 において、受信AAA処理における受信ウェイトを求め、このウェイトを用いて送信ウェイトを算出する方法である。例えば、ビームステアリングにより受信ウェイトを求める方法が挙げられる。なお、受信AAA処理においては、IEICE TRANS. COMMUN., VOL.E77-B, NO.5 MAY 1994 " Spectral Efficiency

"Improvement by Base Station Antenna Pattern Control for Land Mobile Cellular Systems"に記載されている。この内容をここに含めておく。

- この方法において、図3に示すように、FDD方式では、送受信で使用する
5 周波数が異なるために、受信AAA処理で求めたウェイトをそのまま送信ウェイ
トの算出に用いると、送信時に異なった指向性パターンとなる。このため、
送信ウェイト計算回路1042で、受信AAA処理において求められた受信ウ
エイトを用いてウェイトの再生成を行う。このウェイトの再生成方法は、上記
IEICE TRANS.COMMUN., VOL.E77-B.NO.5 MAY 1994 " Spectral
10 Efficiency Improvement by Base Station Antenna Pattern Control
for Land Mobile Cellular Systems"に記載されている。この内容もこ
こに含めておく。

- この方法において、TDD方式の場合には、送受信で使用する周波数が同じ
であるので、受信AAA処理で求めたウェイトをそのまま用いて送信ウェイト
15 計算回路1042で送信ウェイトを算出する。

- 第2の方法は、受信AAA回路（又は到来方向推定回路）1033において、
受信AAA処理における受信ウェイトを求め、この受信ウェイトから上り回線
信号の到来方向を推定し、この推定値から送信ウェイトを算出する方法である。
受信AAA処理では、ヌルステアリングによりヌル方向を設定しているので、
20 必ずしも到来方向を求めてはいない。したがって、受信AAA処理で求められ
た受信ウェイトを用い、さらに希望波電力が最大になるビーム方向を検出して
到来方向の候補から到来方向を推定する。

- このようにして到来方向を推定した後に、この推定値（角度情報）を送信ウ
エイト計算回路1042に送り、そこでその推定値にしたがってビームを向け
25 るように送信ウェイトを算出する。求められた推定値から送信ウェイトを計算
する方法としては、推定値と送信ウェイトとを対応つけたテーブルをあらかじ
め用意しておき、推定値を求めた後にテーブルを参照して送信ウェイトを得る

方法や、求められた推定値を用いてビームフォーミングを行って適応的に送信ウェイトを得る方法が挙げられる。

第3の方法は、受信ウェイトを用いずに、上り回線信号の到来方向を推定し、この推定値から送信ウェイトを算出する方法である。ここで、上り回線信号の到来方向を推定する方法は、特に制限されない。例えば、「アンテナ・伝搬における設計・解析手法ワークショップ（第10回）－アレーアンテナによる適応信号処理技術と高分解能到来波推定入門コース－1997年10月30日」に記載されているいずれかの方法を用いる。

このようにして到来方向を推定した後に、この推定値（角度情報）を送信ウェイト計算回路1042に送り、そこでその推定値にしたがってビームを向けるように送信ウェイトを算出する。求められた推定値から送信ウェイトを計算する方法としては、第2の方法と同様に、推定値と送信ウェイトとを対応つけたテーブルをあらかじめ用意しておき、推定値を求めた後にテーブルを参照して送信ウェイトを得る方法や、求められた推定値を用いてビームフォーミングを行って適応的に送信ウェイトを得る方法が挙げられる。

一方、送信信号は、変調回路106でデジタル変調処理された後に拡散変調回路107で所定の拡散コード（2つのダイバーシチアンテナに対して同じ拡散コード）を用いて拡散変調処理され、送信ダイバーシチ回路1041を介して送信ウェイト乗算部1043の乗算器1043a～1043cに送られる。

送信ダイバーシチ回路1041では、送信ダイバーシチ制御信号1、2により送信ダイバーシチを行う。具体的には、送信ダイバーシチ回路1041において、送信ダイバーシチ制御信号1、2であるウェイトを拡散変調後の送信信号に乗算する。

この送信ダイバーシチ制御信号1、2のウェイトは、クローズドループモードにおける位相オフセット、又は位相及びパワのオフセットである。このクローズドループモードには、送信ダイバーシチ制御信号として位相オフセットを

用いるモードと、送信ダイバーシチ制御信号として位相オフセット及びパワオフセットを用いるモードがある。本実施の形態では、クローズドループモードのいずれのモードであっても、すなわち送信ダイバーシチ制御信号として位相オフセットを用いる場合でも、送信ダイバーシチ制御信号として位相オフセット及びパワオフセットを用いる場合でも同様に適用することができる。

クローズドループモードでは、無線基地局装置側で一方のアンテナ（ここでは複数のアンテナ素子で構成されたダイバーシチアンテナ）に対して他方のアンテナ（ここでは複数のアンテナ素子で構成されたダイバーシチアンテナ）に位相回転（例えば 90° 刻み）やパワオフセット（例えば8：2又は逆の2：8のパワ比）を加えて送信を行う。オフセットに関する制御は通信端末装置側で決定する。すなわち、通信端末装置側で、両アンテナから送信された信号から、どの程度両信号に位相差や、位相差及びパワ差を加えたら良いかを判定し、その制御情報を無線基地局装置に送信し、無線基地局装置は、その制御情報にしたがって送信を行う。

送信ダイバーシチ回路1041でオフセットが付与された送信信号は、送信ウェイト乗算部1043の乗算器1043a～1043cで送信ウェイトと乗算される。この送信ウェイトは、上述したように受信AAA回路や到来方向推定回路で求められたウェイト情報や角度情報に基づいて送信ウェイト計算回路1042で算出されたものである。このように送信ウェイトが乗算された送信信号は、それぞれ送信RF回路1044a～1044cで所定の無線送信処理がなされた後にビームフォーミングされた状態で通信端末装置に向けて送信される。この場合、空間ダイバーシチが可能な距離だけ離して配置した2つのダイバーシチアンテナ101から並列ダイバーシチ送信が行われる。

なお、クローズドループモードでない場合には、拡散変調処理された送信信号が送信ウェイト乗算部1043の乗算器1043a～1043cで上記送信ウェイトと乗算されることになる。

本実施の形態に係る無線基地局装置は、通信チャネル及び特定ユーザ向けの

- 制御チャネルにおいて、空間ダイバーシチ効果によりフェージング抑圧することができると共に、空間的指向性の絞り込みによる与干渉抑制効果を発揮することができる。したがって、フェージング抑圧により通信品質が向上し、各通信端末装置と効率の良い通信を行うことができ、これにより他人への影響を小さくしてシステム容量を増加させることができる。また、通信品質が向上するので、送信電力制御における制御量を大きくする必要がなく、制御サイクルを短くする必要もなくなる。さらに、空間ダイバーシチ効果によりシャドウイングに対して有効である。空間指向性を絞り込むので、効率良く通信を行うことができ、送信電力を低減することが可能となる。
- 図 3 に示す構成においては、拡散変調処理後の送信信号にクローズドループモードの際の位相オフセットを乗算し、さらに送信ウェイトを乗算している。この位相オフセットの乗算及び送信ウェイトの乗算は、同一の処理部で合わせて乗算処理を行うようにしても良い。すなわち、一つの乗算部において、拡散変調処理後の送信信号に対して、位相オフセットの乗算及び送信ウェイトの乗算を行うことが可能な構成としても良い。これにより、クローズドループモードが適用されても、ハード規模を変えずに（乗算器を増加させることなく）対応することができる。

(実施の形態 2)

- 本実施の形態では、オープンループモードの一例である S T T D (Space Time Transmit Diversity) に適用した場合について説明する。この場合においても、F D D (Frequency Division Duplex) 方式にも、T D D (Time Division Duplex) 方式にも適用することができる。また、ここでは、本発明の無線送信方法を通信チャネル（パケットを含む）及び特定ユーザ向け制御チャネル（F A C H や A I C H）のみに適用する場合について説明する。
- 図 4 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線基地局装置の構成の一部を示すブロック図である。図 4 において、図 3 と同じ部分については図 3 と同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

この無線基地局装置の送信機側は、送信信号をディジタル変調処理する変調回路 106 と、変調後の送信信号に対して送信ダイバーシチ処理を行う送信ダイバーシチ回路 201 と、送信ダイバーシチ処理した送信信号に対して拡散変調処理を行う拡散変調回路 202 と、拡散変調後の送信信号に送信ウェイト計算回路 1042 で算出された送信ウェイトを乗算する送信ウェイト乗算部 1043 と、送信ウェイトが乗算された送信信号に所定の無線送信処理を行う送信 R F 回路 1044a～1044c とを有する。

次に、上記構成を有する無線基地局装置の動作について説明する。

通信端末装置からの上り回線信号を用いて受信ウェイト情報又は到来方向情報を取得し、送信ウェイト計算回路 1042 において取得した受信ウェイト又は到来方向情報から送信ウェイトを算出するまでの動作は、実施の形態 1 と同じである。

一方、送信信号は、変調回路 106 に送られ、ディジタル変調処理される。ディジタル変調処理された信号は、送信ダイバーシチ回路 201 に送られる。送信ダイバーシチ回路 201 においては、ディジタル変調処理された送信信号に送信ダイバーシチ演算（STTD エンコード）が行われる。STTD エンコードでは、連続する 2 シンボル（S1, S2）毎に、もう一方の送信アンテナから同一時刻に送信する信号として（-S2*, S1*）を求める演算を行う。なお、“*”は複素共役を表わす。

送信ダイバーシチ演算した送信信号は、拡散変調回路 202 に送られる。拡散変調回路 202 では、所定の拡散コード（2 つのダイバーシチアンテナに対して同じ拡散コード）を用いて送信信号に拡散変調処理が行われる。

拡散変調された送信信号は、送信ウェイト乗算部 1043 の乗算器 1043a～1043c で送信ウェイトと乗算される。この送信ウェイトは、実施の形態 1 で説明したように受信 AAA 回路や到来方向推定回路で求められたウェイト情報や角度情報に基づいて送信ウェイト計算回路 1042 で算出されたものである。このように送信ウェイトが乗算された送信信号は、それぞれ送信

R F 回路 1 0 4 4 a ~ 1 0 4 4 c で所定の無線送信処理がなされた後にビームフォーミングされた状態で通信端末装置に向けて送信される。この場合、空間ダイバーシチが可能な距離だけ離して配置した 2 つのダイバーシチアンテナ 1 0 1 から並列ダイバーシチ送信が行われる。

- 5 本実施の形態に係る無線基地局装置は、通信チャネル及び特定ユーザ向けの制御チャネルにおいて、空間ダイバーシチ効果によりフェージング抑圧することができると共に、空間的指向性の絞り込みによる与干渉抑制効果を発揮することができる。したがって、フェージング抑圧により通信品質が向上し、各通信端末装置と効率の良い通信を行うことができ、これにより他人への影響を小さくしてシステム容量を増加させることができる。また、通信品質が向上するので、送信電力制御における制御量を大きくする必要がなく、制御サイクルを短くする必要もなくなる。さらに、空間ダイバーシチ効果によりシャドウイングに対して有効である。空間指向性を絞り込むので、効率良く通信を行うことができ、送信電力を低減することが可能となる。
- 15 また、オープンループモードでは、通信端末装置から無線基地局装置に制御信号を送信する必要がないので、通信端末装置と無線基地局装置との間の制御を簡易にすることができる。

本発明は上記実施の形態に限定されず種々変更して実施することが可能である。例えば、上記実施の形態 1, 2 においては、無線基地局装置の受信機でアダプティブアレイアンテナ受信を行う場合について説明しているが、本発明は、受信機でアダプティブアレイアンテナ受信を行わない場合にも同様に適用することができる。また、上記実施の形態 1, 2 では、上り回線と下り回線の送受信が FDD 方式で行われる場合について説明しているが、本発明は上り回線と下り回線の送受信が TDD 方式で行われる場合にも同様に適用することができる。

本発明の無線基地局装置は、空間ダイバーシチ可能な距離だけ離間して配置した複数のアンテナ素子で構成された 2 つのダイバーシチアンテナと、上り回

線信号を用いて得られた受信ウェイト又は到來方向の角度から送信ウェイトを算出する算出部、及び所定の拡散コードを用いて拡散変調処理された送信信号に前記送信ウェイトを乗算する乗算部を有し、前記2つのダイバーシチアンテナ毎に設けられた送信機と、を具備する構成を探る。

5 この構成によれば、通信チャネル及び特定ユーザ向けの制御チャネルにおいて、空間ダイバーシチ効果によりフェージング抑圧することができると共に、空間的指向性の絞り込みによる与干渉抑制効果を発揮することができる。したがって、フェージング抑圧により通信品質が向上し、各通信端末装置と効率の良い通信を行うことができ、これにより他人への影響を小さくしてシステム容量を増加させることができる。また、通信品質が向上するので、送信電力制御における制御量を大きくする必要がなく、制御サイクルを短くする必要もなくなる。さらに、空間ダイバーシチ効果によりシャドウイングに対して有効である。空間指向性を絞り込むので、効率良く通信を行うことができ、送信電力を低減することが可能となる。

15 本発明の無線基地局装置は、上記構成において、前記送信機が、送信信号に対して位相オフセット、又は位相オフセット及びパワオフセットを付与するオフセット付与手段を具備する構成を探る。

この構成によれば、クローズドループモードにおいても通信チャネル及び特定ユーザ向けの制御チャネルにおいて、空間ダイバーシチ効果によりフェージング抑圧することができると共に、空間的指向性の絞り込みによる与干渉抑制効果を発揮することができる。

本発明の無線基地局装置は、上記構成において、前記乗算部が、前記オフセット付与部を兼ねる構成を探る。

この構成によれば、送信ダイバーシチとしてクローズドループモードが適用されても、ハード規模を変えずに（乗算器を増加させることなく）対応することができる。

本発明の無線基地局装置は、上記構成において、前記送信機が、拡散変調処

理前の送信信号に対して送信ダイバーシチ演算を行う演算部を具備する構成を探る。

この構成によれば、オープンループモードによる送信ダイバーシチによって通信チャネル及び特定ユーザ向けの制御チャネルにおいて、空間ダイバーシチ
5 効果によりフェージング抑圧することができると共に、空間的指向性の絞り込みによる与干渉抑制効果を発揮することができる。

本発明の通信端末装置は、上記無線基地局装置と無線通信を行うことを特徴とする。これにより、通信チャネルにおいて、空間ダイバーシチ効果によりフェージング抑圧することができると共に、空間的指向性の絞り込みによる与干渉抑制効果を発揮することができ、より効率の良い無線通信を行うことができる。
10

本発明の無線送信方法は、上り回線信号を用いて得られた受信ウェイト又は到来方向の角度から送信ウェイトを算出する工程と、所定の拡散コードを用いて拡散変調処理された送信信号に対してフィードバックモードにおける位相
15 オフセットを付与する工程と、前記位相オフセットを付与した送信信号に前記送信ウェイトを乗算する工程と、前記送信ウェイトを乗算した送信信号を空間ダイバーシチ可能な距離だけ離間して配置した複数のアンテナ素子で構成された2つのダイバーシチアンテナから送信する工程と、を具備する。

この方法によれば、クローズドループモードにおいて、通信チャネル及び特定ユーザ向けの制御チャネルにおいて、空間ダイバーシチ効果によりフェージング抑圧することができると共に、空間的指向性の絞り込みによる与干渉抑制効果を発揮することができる。
20

本発明の無線送信方法は、上り回線信号を用いて得られた受信ウェイト又は到来方向情報から送信ウェイトを算出する工程と、送信信号に送信ダイバーシチ演算を行う工程と、送信ダイバーシチ演算を行った送信信号に所定の拡散コードを用いて拡散変調処理を行う工程と、拡散変調された送信信号に前記送信ウェイトを乗算する工程と、前記送信ウェイトを乗算した送信信号を空間ダイ
25

バーシチ可能な距離だけ離間して配置した複数のアンテナ素子で構成された2つのダイバーシチアンテナから送信する工程と、を具備する。

この方法によれば、オープンループモードにおいて、通信チャネル及び特定ユーザ向けの制御チャネルにおいて、空間ダイバーシチ効果によりフェージング抑圧することができると共に、空間的指向性の絞り込みによる与干渉抑制効果を発揮することができる。

5 以上説明したように本発明によれば、通信チャネル及び特定ユーザ向けの制御チャネルにおいて、空間ダイバーシチ効果によりフェージング抑圧するこ

10 とができると共に、空間的指向性の絞り込みによる与干渉抑制効果を発揮するこ

とができる。

本明細書は、1999年10月8日出願の特願平11-287896号に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

産業上の利用可能性

15 本発明は、ディジタル無線通信システム、特にDS-CDMAにおいて使用される無線基地局装置及び無線送信方法に適用することができる。

請求の範囲

1. 空間ダイバーシチ可能な距離だけ離間して配置した複数のアンテナ素子で構成された2つのダイバーシチアンテナと、上り回線信号を用いて得られた受信ウェイト又は到来方向情報から送信ウェイトを算出する算出手段、及び所定の拡散コードを用いて拡散変調処理された送信信号に前記送信ウェイトを乗算する乗算手段を有し、前記2つのダイバーシチアンテナ毎に設けられた送信機と、を具備する無線基地局装置。
5
2. 前記送信機は、送信信号に対して位相オフセット、又は位相オフセット及びパワオフセットを付与するオフセット付与手段を具備する請求項1記載の無線基地局装置。
10
3. 前記乗算手段は、前記オフセット付与手段を兼ねる請求項2記載の無線基地局装置。
4. 前記送信機は、拡散変調処理前の送信信号に対して送信ダイバーシチ演算を行う演算手段を具備する請求項1記載の無線基地局装置。
15
5. 無線基地局装置と無線通信を行う通信端末装置であって、前記無線基地局装置は、空間ダイバーシチ可能な距離だけ離間して配置した複数のアンテナ素子で構成された2つのダイバーシチアンテナと、上り回線信号を用いて得られた受信ウェイト又は到来方向情報から送信ウェイトを算出する算出手段、及び所定の拡散コードを用いて拡散変調処理された送信信号に前記送信ウェイトを乗算する乗算手段を有し、前記2つのダイバーシチアンテナ毎に設けられた送信機と、を具備する。
20
6. 上り回線信号を用いて得られた受信ウェイト又は到来方向の角度から送信ウェイトを算出する工程と、所定の拡散コードを用いて拡散変調処理された送信信号に対して位相オフセット、又は位相オフセット及びパワオフセットを付与する工程と、前記オフセットを付与した送信信号に前記送信ウェイトを乗算する工程と、前記送信ウェイトを乗算した送信信号を空間ダイバーシチ可能な距離だけ離間して配置した複数のアンテナ素子で構成された2つのダイバー
25

シチアンテナから送信する工程と、を具備する無線送信方法。

7. 上り回線信号を用いて得られた受信ウェイト又は到来方向の角度から送信ウェイトを算出する工程と、送信信号に送信ダイバーシチ演算を行う工程と、送信ダイバーシチ演算を行った送信信号に所定の拡散コードを用いて拡散変調処理を行う工程と、拡散変調された送信信号に前記送信ウェイトを乗算する工程と、前記送信ウェイトを乗算した送信信号を空間ダイバーシチ可能な距離だけ離間して配置した複数のアンテナ素子で構成された2つのダイバーシチアンテナから送信する工程と、を具備する無線送信方法。

1 / 4

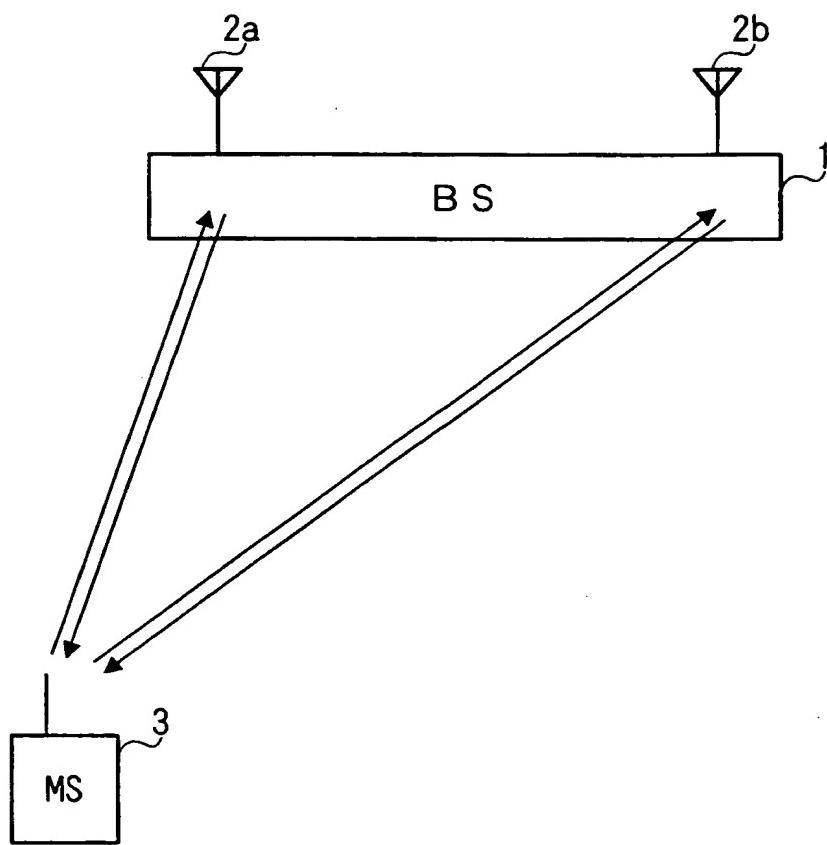


図 1

This Page Blank (uspto)

2 / 4

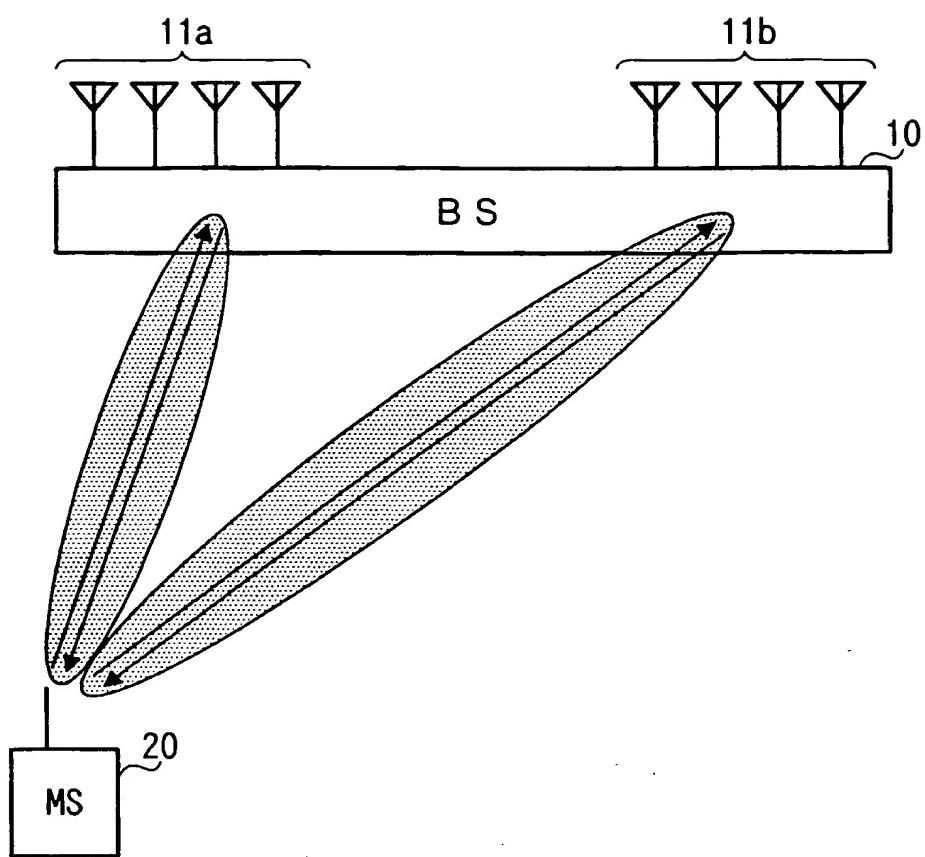
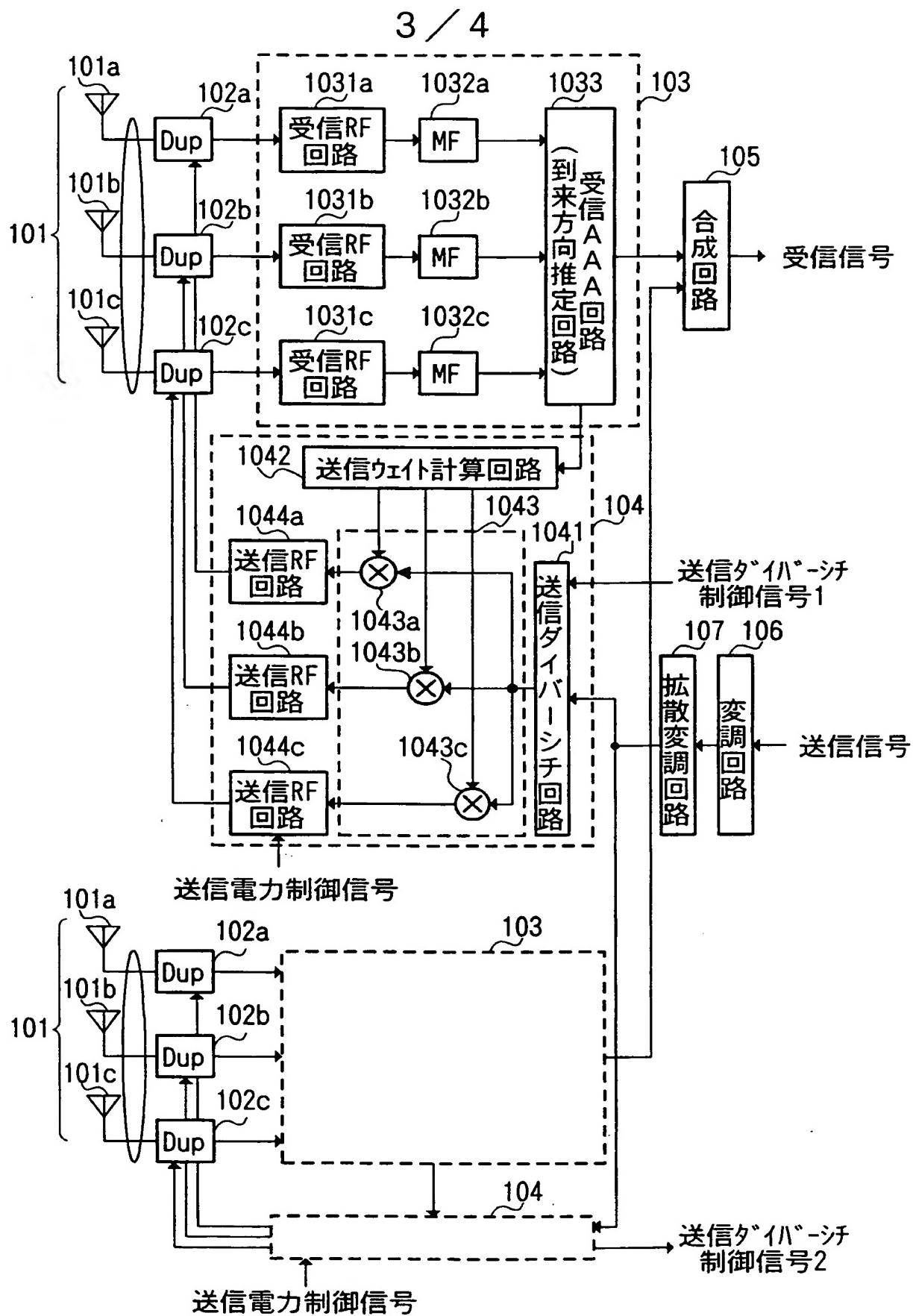


図 2

This Page Blank (uspto)



This Page Blank (uspto)

4 / 4

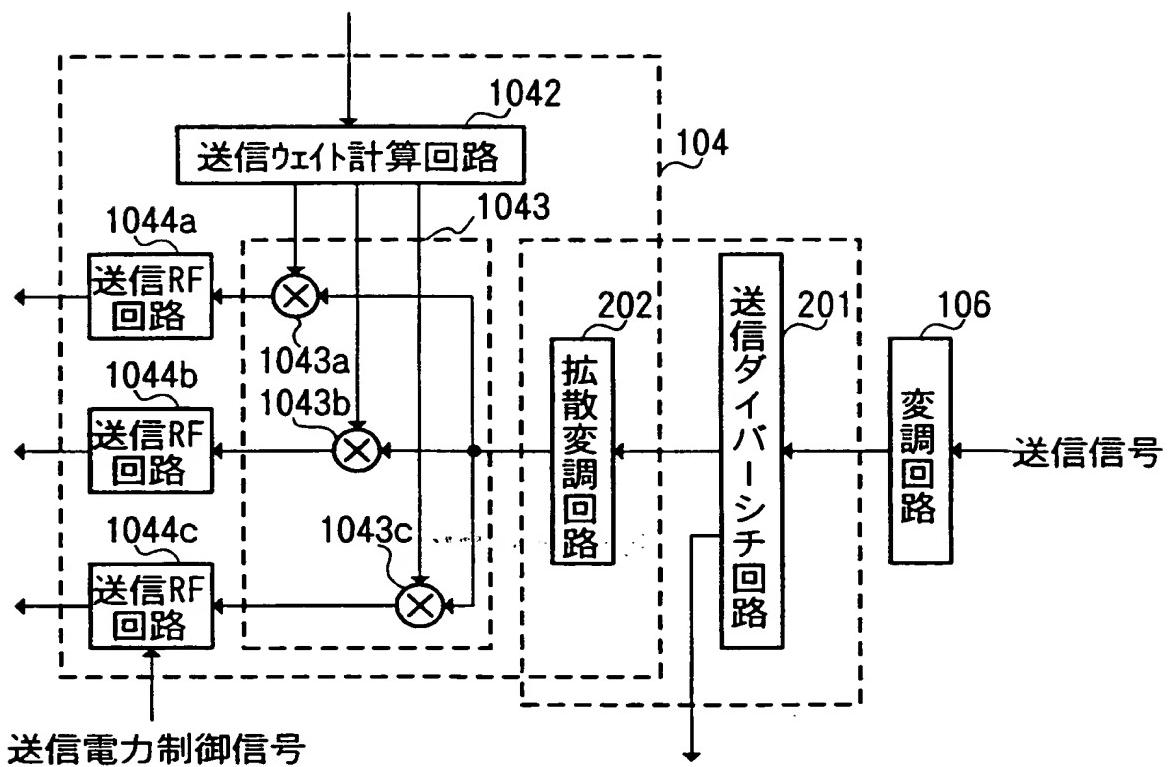


図 4

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/06849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04B7/10, 7/06

H04Q7/38

H01Q3/26, 3/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01Q3/00-3/46, 21/00-25/04
H04B7/00, 7/02-7/12, 7/24-7/26
H04L1/02-1/06, H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2000 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2000 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2000 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y A | JP, 9-260939, A (YRP Ido Tsushin Kiban Gijutsu Kenkyusho K.K.), 03 October, 1997 (03.10.97) (Family: none) | 1-3, 5-7 4 |
| Y A | JP, 8-274687, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 18 October, 1996 (18.10.96) (Family: none) | 1-3, 5-7 4 |
| Y A | JP, 11-266228, A (Fujitsu Limited), 28 September, 1999 (28.09.99) & GB, 2335572, A | 1-3, 5-7 4 |
| A | JP, 11-164381, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 18 June, 1999 (18.06.99) (Family: none) | 1-7 |
| A | JP, 10-117162, A (Motorola Inc.), 06 May, 1998 (06.05.98) & GB, 2313261, A & GB, 2313237, A & GB, 9610357, A0 & HU, 9700908, A & IL, 120574, A & EP, 807989, A1 & CN, 1170282, A & BR, 9703357, A | 1-7 |
| A | JP, 9-326630, A (NTT Ido Tsushinmo K.K.), | 1-7 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | | |
|---|-----|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" | later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" | document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date | "Y" | document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" | document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | |

Date of the actual completion of the international search
18 December, 2000 (18.12.00)

Date of mailing of the international search report
26 December, 2000 (26.12.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/06849

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| | 16 December, 1997 (16.12.97) (Family: none) | |
| A | JP, 2000-106539, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 11 April, 2000 (11.04.00) (Family: none) | 1-7 |
| A | JP, 2000-22611, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 21 January, 2000 (21.01.00) & WO, 200001093, A1 & AU, 9942896, A & EP, 1014599, A1 & BR, 9906574, A | 1-7 |
| A | JP, 4-150113, A (NEC Corporation), 22 May, 1992 (22.05.92) (Family: none) | 1-7 |

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPOO/06849

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' H04B 7/10, 7/06
 H04Q 7/38
 H01Q 3/26, 3/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' H01Q 3/00-3/46, 21/00-25/04
 H04B 7/00, 7/02-7/12, 7/24-7/26
 H04L 1/02-1/06, H04Q 7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| Y A | J P, 9-260939, A (株式会社ワイ・アール・ピー移動通信基盤技術研究所) 3. 10月. 1997 (03. 10. 97) (ファミリーなし) | 1-3, 5-7 4 |
| Y A | J P, 8-274687, A (松下電器産業株式会社) 18. 10月. 1996 (18. 10. 96) (ファミリーなし) | 1-3, 5-7 4 |

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 12. 00

国際調査報告の発送日

26.12.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

徳田 賢二



5 J 9654

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

| C(続き) . | 関連すると認められる文献 | |
|-----------------|---|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | JP, 11-266228, A (富士通株式会社) | 1-3, 5-7 |
| A | 28. 9月. 1999 (28. 09. 99) & GB, 2335572, A | 4 |
| A | JP, 11-164381, A (松下電器産業株式会社) 18. 6月. 1999 (18. 06. 99) (ファミリーなし) | 1-7 |
| A | JP, 10-117162, A (モトローラ・リミテッド) 6. 5月. 1998 (06. 05. 98) & GB, 2313261, A & GB, 2313237, A & GB, 9610357, A0& HU, 9700908, A & IL, 120574, A & EP, 807989, A1 & CN, 1170282, A & BR, 9703357, A | 1-7 |
| A | JP, 9-326630, A (エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社) 16. 12月. 1997 (16. 12. 97) (ファミリーなし) | 1-7 |
| A | JP, 2000-106539, A (三洋電機株式会社) 11. 4月. 2000 (11. 04. 00) (ファミリーなし) | 1-7 |
| A | JP, 2000-22611, A (松下電器産業株式会社) 21. 1月. 2000 (21. 01. 00) & WO, 200001093, A1 & AU, 9942896, A & EP, 1014599, A1 & BR, 9906574, A | 1-7 |
| A | JP, 4-150113, A (日本電気株式会社) 22. 5月. 1992 (22. 05. 92) (ファミリーなし) | 1-7 |